

П. Г. АХРАМЕНКО

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Рассматривается динамика численности занятых в национальной экономике и ее зависимость от показателей некоторых социально-экономических и демографических факторов. Показатель занятости населения в экономике является одной из важнейших характеристик благосостояния общества, а положительная тенденция в росте этого показателя — одна из приоритетных задач правительства в рамках выполнения Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы и в последующие периоды.



АХРАМЕНКО
Петр Геннадьевич,

председатель Областного отделения профсоюза работников
отраслей промышленности «БЕЛПРОФМАШ»

P. G. AHRAMENKO

ECONOMIC AND MATHEMATICAL RESEARCH EMPLOYMENT DYNAMICS OF THE POPULATION IN THE NATIONAL ECONOMY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The article discusses the dynamics of the number of people employed in the national economy and its dependence on the indicators of certain socio-economic and demographic factors. The employment rate in the economy is one of the most important characteristics of the welfare of society, and a positive trend in the growth of this indicator is one of the priority tasks of the government in the framework of the implementation of the Program of Social and Economic Development of the Republic of Belarus for 2016–2020 and subsequent periods.

Все население страны подразделяется на трудовые ресурсы (потенциально трудоспособное население) и часть населения всех возрастов, не обладающая потенциальной трудоспособностью от рождения или лишившаяся ее в процессе жизнедеятельности. К трудовым ресурсам относится население трудоспособного возраста, а также лица старше и младше трудоспособного возраста, занятые в экономике. К занятым в экономике относятся лица, работающие на предприятиях и в организациях всех форм собственности и самозанятое население. Удельный вес занятых в экономике в общем количестве населения является одной из характеристик благосостояния общества. Управление процессами, влияющими на положительную динамику указанной характеристики, вызывает необхо-

димость изучения и исследования факторов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на данную характеристику.

В настоящее время выполняется *Программа социально-экономического развития на 2016–2020 годы*, основными задачами которой названо повышение качества жизни населения на основе роста конкурентоспособности экономики, инновационного развития и привлечения инвестиций.

С укреплением роли государства в экономических преобразованиях, осуществлением стратегии построения социально ориентированной рыночной экономики отличительными чертами белорусской экономики стали:

1) сильная и эффективная государственная власть, которая обеспечивает политическую

стабильность, социальную справедливость и общественный порядок;

2) равенство различных форм собственности;

3) многовекторность внешнеэкономической политики в условиях глобализации мирохозяйственных связей;

4) сильная социальная политика государства, инвестиции в здравоохранение, образование, профессиональное и культурное развитие личности, адресная социальная помощь [1, с. 189].

Государственное управление рынком труда, занятостью населения Республики Беларусь осуществляет Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь, которое является разработчиком программ занятости населения [2, п. 6.24].

Важнейшим документом, отражающим комплекс мер по реализации государственной политики в области занятости, является *Государственная программа о социальной защите и содействии занятости населения на 2016–2020 годы* [3].

Целесообразность выработки таких программ в плане реализации политики в области занятости подчеркивается в том числе и в актах международного права, посвященных регулированию занятости.

Так, согласно ст. 2 Конвенции № 122 «О политике в области занятости», принятой Генеральной конференцией Международной организации труда 9 июня 1964 г. и ратифицированной Республикой Беларусь в 1968 году, государство, определяя в рамках политики занятости населения меры, которые необходимо принять для достижения целей этой политики, «...предпринимает такие шаги, какие могут быть необходимы для применения этих мер, включая в тех случаях, когда это целесообразно, разработку программ» [4].

Для оценки эффективности государственных программ занятости используются следующие показатели [3, с. 2–3]:

1) уровень зарегистрированной безработицы (в процентах);

2) коэффициент частоты производственного травматизма (коэффициент);

3) уровень профессиональной заболеваемости (2016–2018 гг.), удельный вес рабочих мест с вредными и (или) опасными условиями труда в общем количестве рабочих мест в организациях (2019–2020 гг.) (в процентах);

4) показатель тяжести первичного выхода на инвалидность лиц трудоспособного возраста (в процентах);

5) количество созданных доступных для инвалидов и физически ослабленных лиц приоритетных объектов в приоритетных сферах жизнедеятельности (в единицах);

6) уровень обеспеченности инвалидов и пожилых граждан социальными услугами (человек на 10 тыс. нетрудоспособных граждан, в процедимилле).

Также одним из показателей в системе оценки *эффективной занятости* является *уровень занятости населения профессиональным трудом на макроуровне*, который характеризуется коэффициентом занятости K_3 [5, с. 79]. Данный коэффициент — одна из характеристик благосостояния общества, он определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{n_3}{n} 100\%, \quad (1)$$

где n_3 — численность занятого населения в стране, млн чел.;

n — общая численность населения, млн чел.

Так, в 2018 г. при численности занятого населения в стране 4,336 млн чел. и общей численности населения 9,475 млн чел. коэффициент занятости составил 45,8 %. В 1990 г. коэффициент занятости был равен 52,5 %, в 1995 г. — 43,2 %, в 2000 г. — 44,3 %, в 2005 г. — 44,4 %, в 2010 г. — 49,2 %, в 2015 г. — 47,3 %.

Снижение коэффициента занятости населения в 2018 г. к 1990 г. на 6,7 процентных пункта, который остается достаточно стабильным на протяжении последних десяти лет, безусловно, подтверждает наличие фактического перехода от имевшего место ранее высокого уровня административно-командной занятости к рыночно реальной. Снижение уровня занятости говорит и о том, что появились условия в виде свободного времени для занятия другими видами деятельности.

Одним из основных показателей является *норма безработицы, ее соотношение с естественным уровнем безработицы*. Уровень безработицы определяется по состоянию на начало или конец периода в процентах как отношение числа лиц, официально зарегистрированных в качестве безработных, к численности экономически активного населения.

Он применяется для оценки эффективности занятости в странах Запада, где естественный уровень безработицы определяют на основании научного анализа, который позволяет делать выводы о действенном или недейственном использовании трудовых ресурсов. В результате получают заключение о перепроизводстве или недопроизводстве внутреннего валового продукта. Уровень безработицы в Республике Беларусь за 1995–2018 гг. приведен в табл. 1.

Как видно из табл. 1, уровень официально зарегистрированной безработицы

в стране нельзя считать тревожным, более того, в экономически развитых государствах 5%-ный порог уровня безработицы не считается тревожным [6, с. 164].

В Республике Беларусь с момента начала реформ уровень зарегистрированной безработицы не превышал 3,1 %, а на конец 2018 г. составил лишь 0,3 %.

Таблица 1 — Уровень безработицы в Республике Беларусь за 1995–2018 гг. (в среднем за год)*

Показатели	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Экономически активное население, тыс. чел.	4524,2	4539,6	4490,6	4705,1	4537,3	4349,2
Безработные, тыс. чел.	114,6	96,0	76,5	39,2	43,3	12,9
Уровень безработицы, в % к численности экономически активного населения	2,9	2,1	1,5	0,7	1,0	0,3

* По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

В Республике Беларусь с момента начала реформ уровень зарегистрированной безработицы не превышал 3,1 %, а на конец 2018 г. составил лишь 0,3 %.

Важной составной частью экономического потенциала любого государства являются демографический и трудовой потенциалы, при этом демографический потенциал имеет определяющее значение для анализа и прогноза трудовых ресурсов. К таким показателям можно отнести численность и половозрастную структуру населения, рождаемость и смертность, миграцию и др. Динамика численности населения страны определяется естественным и миграционным его приростом (или убылью). Естественный прирост (убыль) рассчитывается как разность между числом родившихся и умерших за определенный период. Миграционный прирост (или сальдо миграции) определяется разностью между числом прибывших в страну и вышедших за ее пределы на постоянное место жительства.

К важным социально-экономическим факторам, влияющим на динамику численности населения, занятого в народном хозяйстве страны, можно отнести: порядок и уровень оплаты труда работников, условия и механизмы их найма, структуру занятости, уровень и динамику безработицы, механизм повышения квалификации. Сюда же можно отнести проблемы развития человеческого капитала (здоровье, образование, профессионализм, мобильность и др.).

Современные исследования в экономике будут недостаточно достоверными без использования экономико-математических методов анализа. Для такого анализа необходимо на первом этапе составить временные (производные) ряды, заданный временной период: с 1995 по 2018 г. включительно. В качестве зависимого (исследуемого) показателя

Y_1 принимаем численность населения, занятого в экономике (млн чел.), в качестве факторных показателей, с учетом приведенных выше рассуждений и заключений, — денежные доходы на душу населения в ценах 1990 г. (тыс. руб.) — X_1 ; численность родившихся на 1000 чел. населения, начиная с 1980 г., то есть данный показатель в исследуемом периоде принят с учетом того обстоятельства, что к 1996 г. данная категория населения достигла трудоспособного возраста (16 лет) — X_2 ; численность умерших в трудоспособном возрасте на 1000 чел. населения — X_3 ; миграционное сальдо (прирост, убыль) на 1000 чел. населения — X_4 ; численность зарегистрированных безработных к экономически активному населению (%) — X_5 .

Все показатели сведены в табл. 2¹.

Безусловно, влияние миграционного сальдо и (или) увеличение численности населения на число занятых в экономике в принципе можно исследовать на абсолютных данных. Но экономико-математические расчеты (корреляционный, регрессионный анализы) при включении в них и других факторных показателей дают возможность получить комплексный результат, в котором можно увидеть не только динамику изучаемого показателя от изменения факторных, но и взаимосвязи между самими факторными показателями.

Проведены следующие исследования.

Для зависимости $Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$ исследуем линейную регрессионную зависимость вида:

$$Y_1 = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_3 + a_4 \cdot X_4 + a_5 \cdot X_5, \quad (2)$$

¹ Источники: Статистический ежегодник Республики Беларусь : стат. сб. — Минск : Минстат Респ. Беларусь, 2005; Стат. сб. — Минск : Нацстат Респ. Беларусь, 2018; Беларусь в цифрах : стат. справочник. — Минск : Нацстат Респ. Беларусь, 2019.

Таблица 2 — Временные (производные) ряды

Годы	Y_1	X_1	X_2 с 1980 г.	X_3	X_4	X_5
1995	4,41	0,149	16	5,61	-0,02	2,9
1996	4,365	0,176	16,1	5,65	0,01	4
1997	4,37	0,186	16,2	5,66	0,09	2,8
1998	4,417	0,225	16,3	5,67	1,1	2,3
1999	4,442	0,218	16,4	5,68	1,21	2,1
2000	4,441	0,262	16,6	5,69	1,2	2,1
2001	4,417	0,338	17,1	5,59	0,91	2,3
2002	4,381	0,365	16,1	5,65	0,63	2,9
2003	4,359	0,394	16,1	5,74	0,53	3,1
2004	4,316	0,431	15,1	5,73	0,24	1,9
2005	4,414	0,509	14	5,72	0,27	1,5
2006	4,47	0,59	13	5,62	0,61	1,1
2007	4,518	0,667	12,5	5,61	0,59	1
2008	4,611	0,746	11,5	5,57	0,81	0,8
2009	4,644	0,774	10,8	5,54	1,31	0,9
2010	4,703	0,889	9,9	5,51	1,19	0,7
2011	4,691	0,904	9,4	5,48	1,09	0,6
2012	4,612	1,101	8,9	5,41	1,05	0,5
2013	4,578	1,282	9,2	5,45	1,21	0,5
2014	4,551	1,299	9,3	5,46	1,7	0,5
2015	4,496	1,269	9,4	5,47	1,9	1
2016	4,406	1,17	9,2	5,45	0,8	0,8
2017	4,354	1,203	8,9	5,41	0,4	0,5
2018	4,336	1,37	9	5,46	0,97	0,3

С помощью надстройки MS Excel «Анализ данных» определим коэффициенты исследуемой регрессионной зависимости (табл. 3) [7].

 Таблица 3 — Значения и характеристики коэффициентов линейной регрессии для Y_1 (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)

Коэффициент	Значение	P -значение
a_0	6,278609	0,000446533
a_1	-0,62726	$1,87333 \times 10^{-05}$
a_2	-0,08115	0,000231751
a_3	-0,07708	0,780700582
a_4	0,140107	0,00029232
a_5	-0,01538	0,601023777

Таким образом, получаем следующую регрессионную зависимость:

$$Y_1 = 6,279 - 0,627 \cdot X_1 - 0,081 \cdot X_2 - 0,077 \cdot X_3 + 0,140 \cdot X_4 - 0,015 \cdot X_5. \quad (3)$$

Коэффициент детерминации для данной регрессии $R = 0,7966$ показывает, что точность нашей модели хорошая (рис. 1).

Для доказательства достоверности модели надо проверить статистические характеристики вычисленных коэффициентов (так называемое P -значение), проверяющие гипотезу о равенстве параметров нулю. Если P -значение какого-то коэффициента меньше 0,05 (обычно принимается такой уровень, соответствующий достоверности 95 %), то вычисленное значение считается достоверным. В нашем случае (см. табл. 3) не удовлетворяют условию достоверности коэффициенты a_3 и a_5 , P -значения которых больше 0,05. Отметим, что ненадежные коэффициенты стоят при факторах X_3 и X_5 , то есть зависимость Y_1 от этих факторов требует дополнительного исследования.

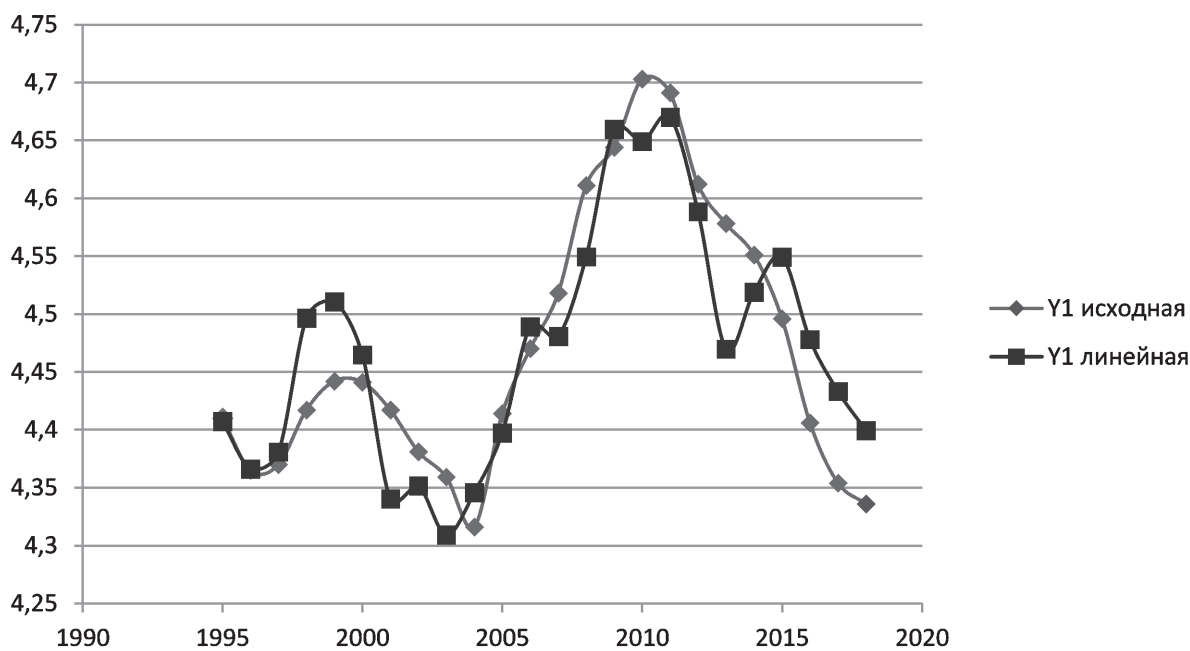
$Y_1(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$ Коэффициент корреляции 0,7966


Рисунок 1 — Графики исходных данных и линейной регрессии

Для зависимости $Y_1 = f(X_1, X_2, X_4)$ исследуем линейную регрессионную зависимость вида:

$$Y_1 = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_4. \quad (4)$$

С помощью надстройки MS Excel «Анализ данных» определим коэффициенты исследуемой регрессионной зависимости (табл. 4) [7].

Таблица 4 — Значения и характеристики коэффициентов линейной регрессии для $Y_1(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$

Коэффициент	Значение	P-значение
a_0	5,896777	$9,1204 \times 10^{-17}$
a_1	-0,62538	$6,243 \times 10^{-06}$
a_2	-0,08724	$1,4883 \times 10^{-06}$
a_3	0,146096	$4,3113 \times 10^{-05}$

Таким образом, получаем следующую регрессионную зависимость:

$$Y_1 = 5,897 - 0,625 \cdot X_1 - 0,087 \cdot X_2 + 0,146 \cdot X_4. \quad (5)$$

Коэффициент детерминации для данной регрессии $R = 0,7932$ показывает, что точность нашей модели хорошая (рис. 2).

Для доказательства достоверности модели надо проверить статистические характеристики вычисленных коэффициентов (так называемое P-значение), проверяющие гипотезу

о равенстве параметров нулю. Если P-значение какого-то коэффициента меньше 0,05 (обычно принимается такой уровень значимости, соответствующий достоверности 95 %), то вычисленное значение считается достоверным. В нашем случае (см. табл. 4) все коэффициенты удовлетворяют условию достоверности.

Таким образом, полученная регрессионная зависимость хорошо приближает исходные данные, то есть довольно точно описывает, «что было», и эта модель может быть использована для прогнозирования.

Проведенное экономико-математическое исследование позволяет сделать следующие выводы.

Увеличение численности населения, занятая в экономике, — важнейшая из задач государства в области социально-экономической политики, так как удельный вес занятых в общем количестве населения является одной из характеристик благосостояния общества.

Фактор депопуляции в Республике Беларусь пока полностью не преодолен, хотя активно проводится демографическая политика, направленная на обеспечение режима воспроизводства населения, увеличение рождаемости и снижение смертности. В этой связи необходимо предусматривать не просто повышение денежных доходов населения, но и рост покупательской способности оплаты труда, это потребует и соответствующего роста объема ВВП, что связано с экономическим подъемом.

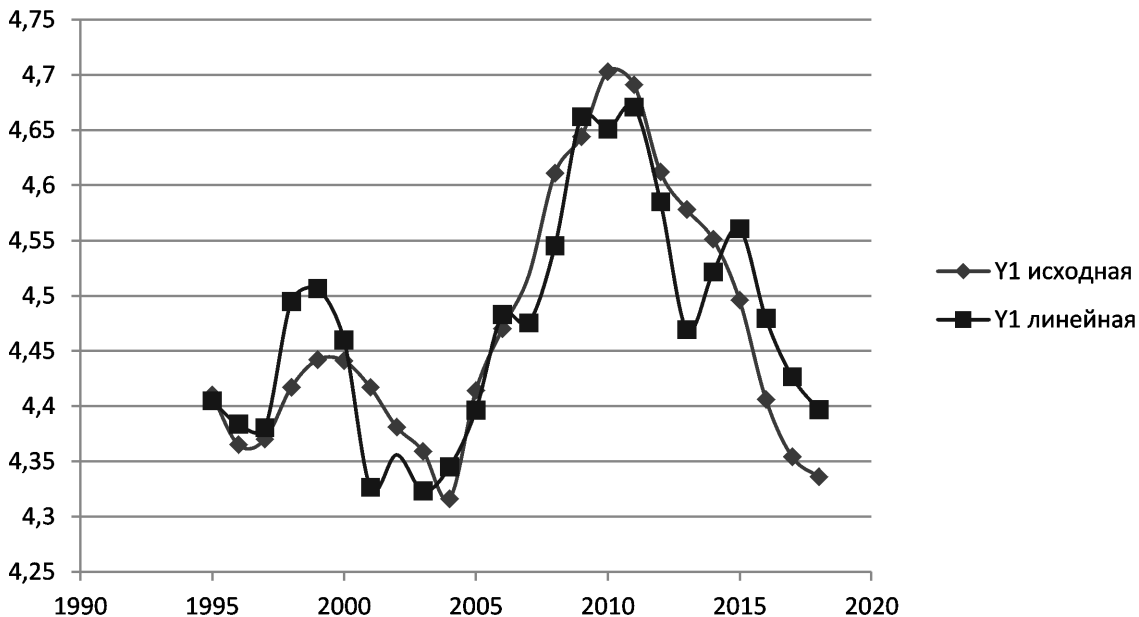
$Y_1 (X_1, X_2, X_4)$ Коэффициент детерминации 0,7932


Рисунок 2 — Графики исходных данных и линейной регрессии

Согласно результатам исследования линейной регрессионной зависимости факторные показатели денежных доходов (X_1), рождаемости (X_2) и миграционное сальдо (X_4) удовлетворяют условно достоверности по отношению к переменной Y_1 . Действительно, положительное сальдо внешней миграции полностью не компенсирует убыль населения Республики Беларусь за счет естественного движения, однако способствует увеличению численности населения, занятого в экономике.

Также такие факторные переменные, как численность умерших в трудоспособном возрасте (X_3) и численность зарегистрированных безработных к экономически активному населению (X_5), не удовлетворяют условию достоверности, то есть зависимость временного ряда численности населения, занятого в экономике (Y_1), от этих факторов требует дополнительного исследования. Можно сделать предположение об условии недостоверности X_3 : невысокая корреляция во временном ряду численности умерших в трудоспособном возрасте на 1000 чел. населения (1995–2018 гг.) составила от 5,41 до 5,74 (табл. 2), разница 0,33 при среднем значении за период в 24 года — 5,58. Отрицательное влияние на здоровье населения и в результате на сокращение продолжительности жизни оказывают ухудшение экономической обстановки, повышение напряженности ритма жизни, информационные перегрузки, недостаточная физическая активность, недооценка здорового образа жизни (злоупотребление алкоголем, курение и пр.). Все эти явления напрямую влияют на сокра-

щение численности занятых в экономике и требуют активных действий со стороны государства и общества по снижению или исключению негативных воздействий на человека.

Факторная переменная (X_5) — уровень безработицы (%) — также в результате экономико-математического расчета получила неудовлетворительное условие достоверности. Можно сделать предположение, что официально зарегистрированный уровень безработицы не отражает истинной картины по уровню безработицы в целом. Дело в том, что имеет место существование скрытой (латентной) безработицы, которая может проявиться как неполная (частичная) занятость, так и неэффективное использование рабочей силы. Кроме этого, далеко не все граждане, потерявшие работу по различным причинам, регистрируются на бирже труда. Скрытые экономические явления и процессы представляют собой незафиксированные или слабо учитываемые официальной статистикой феномены. Однако даже низкий уровень безработицы в стране (1 % и меньше) требует принятия следующих мероприятий:

- стимулирование отечественного производства, создание новых рабочих мест;
- финансовая поддержка структурами власти страны отечественных товаропроизводителей;
- государственный и общественный контроль за процедурой увольнения работников из организаций, независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности, строгое соблюдение трудового законодательства.

В настоящее время два первых мероприятия достаточно успешно реализуются, что касается третьего, то для его реализации требуется более тесное сотрудничество государственных структур управления и профсоюзов.

Итак, на динамику занятых в экономике страны существенное влияние оказывают демографические факторы, прежде всего уровень рождаемости и миграционное сальдо, а также социально-экономические: уровень

денежных доходов населения и уровень скрытой (латентной) безработицы.

Представленная статья является одной из попыток исследования очень важной социально-экономической проблемы, такой как занятость, которая играет определенную роль в обеспечении высокого уровня жизни населения страны, формировании профессиональных возможностей каждого человека, становлении и развитии личности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономическая история: зарубежные страны и Беларусь : учеб. пособие / Д. Н. Черкасов [и др.] ; под ред. Т. И. Повалихиной. — 2-е изд., перераб. — Минск : Экоперспектива, 2018. — 202 с.
2. Вопросы Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 окт. 2001 г., № 1589 : с изм. и доп. : текст по состоянию на 20 нояб. 2017 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 2001. — № 1055/9329 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019. — 9 с.
3. Государственная программа о социальной защите и содействии занятости населения на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 30 янв. 2016 г., № 73 : с изм. и доп. : текст по состоянию на 21 сент. 2017 г. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 2009. — № 173 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019. — 114 с.
4. О политике в области занятости : Конвенция Междунар. организации труда № 122 : принята Генеральной конференцией Междунар. организации труда 9 июля 1964 г. // Права человека: сб. междунар.-правовых док. — Минск : Белфранс, 1999. — С. 315–317.
5. Рынок труда : учебник / В. Н. Бобков [и др.] ; под общ. ред. В. С. Буланова, Н. А. Волгина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Экзамен, 2007. — 479 с.
6. Макконнелл, К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика : в 2-х т. / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю ; пер. с англ. — М. : ИНФРА-М, 2001. — Т. 1. — 486 с.
7. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа: практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL : учеб. пособие / Э. А. Вуколов. — М. : ИНФРА-М, 2004. — 464 с.

08.07.2019